

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»**

**ПРОГРАММА
вступительных испытаний
для поступающих в магистратуру по направлениям подготовки
01.04.01 «Математика»,
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**

**программы (профиль)
«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»,
«Математическое моделирование и искусственный интеллект»,
«Искусственный интеллект в кибербезопасности»,
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ»**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в магистратуру и проводятся с целью определения соответствия знаний умений и навыков требованиям обучения магистратуры по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» (магистратура), 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистратура). Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Вступительные испытания в магистратуру проводят экзаменационные комиссии, назначенные председателем приёмной комиссии УУНиТ.

ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Дата и время проведения вступительного испытания и консультации определяются расписанием вступительных испытаний, которое утверждается председателем приемной комиссии.

Перед вступительным испытанием для поступающих проводится консультация по содержанию программы испытания, критериям оценки, предъявляемым требованиям, правилам поведения на испытании.

Форма вступительного испытания (в соответствии Положением о вступительных испытаниях УУНИТ): устно-письменная.

Вступительные испытания в виде устного, устно-письменного, устного с элементами тестирования проводятся в соответствии с программами вступительных испытаний, утверждаемых председателем приемной комиссии.

Экзаменационные билеты включают 15 задач по направлению подготовки (по специальности).

В аудитории, где проводится вступительное испытание в устной форме, не может находиться одновременно более 6 человек. Нахождение в аудитории посторонних лиц не допускается.

Абитуриенту предоставляется право готовиться к ответу в течение 2 часов.

Абитуриенту предоставляется право ответа на экзаменационные вопросы в течение 20-25 минут.

В процессе сдачи вступительного испытания абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы как по содержанию экзаменационного билета, так и по любым разделам предмета в пределах программы вступительного испытания.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии УУНиТ.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА

Критериями оценки экзаменационного ответа, поступающего в магистратуру являются полнота, логичность, доказательность, прочность, осознанность знаний и теоретическая обоснованность суждений, самостоятельность в интерпретации информации, практическая направленность, уровень овладения профессиональными умениями менеджера и др. В случае тестирования являются правильные ответы на тестовые задания.

Результаты экзамена определяются по 100-балльной шкале, разброс баллов представлен ниже в таблице:

<i>№</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Оценка</i>
1	Дан полный развернутый ответ на теоретический вопрос: – грамотно использована научная терминология; – четко сформулирована проблема, доказательно аргументированы выдвигаемые тезисы; – указаны основные точки зрения, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу; – аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы.	85-100 баллов «отлично»
2	Дан в целом правильный ответ на теоретический вопрос: – применяется научная терминология, но при этом допущена ошибка или неточность в определениях, понятиях; – проблема сформулирована, в целом доказательно аргументированы выдвигаемые тезисы; – имеются недостатки в аргументации, допущены фактические или терминологические неточности, которые не носят существенного характера; – высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области.	67-84 балла «хорошо»
3	Дан в основном правильный ответ на теоретический вопрос: – названы и определены лишь некоторые основания, признаки, характеристики рассматриваемой проблемы; – допущены существенные фактические и (или) терминологические неточности; – собственная точка зрения недостаточно полно аргументирована; – не высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области.	50-66 баллов «удовлетворительно»
4	Дан фрагментарный ответ или неправильный ответ на теоретический вопрос из предложенного тематического раздела: – отмечается отсутствие знания терминологии, научных оснований, признаков, характеристик рассматриваемой проблемы; – собственная точка зрения по данному вопросу не представлена.	0-49 баллов «неудовлетворительно»

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Высшая алгебра и геометрия

1. Матрицы и действия над ними. Сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матриц, произведение матриц.
2. Определители, их свойства и вычисление.
3. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений и условие их совместности. Теорема Кронекера-Капелли. Использование метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.
4. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Формулы Крамера.
5. Векторы. Линейные действия над векторами. Проекция вектора на ось. Вектор в прямоугольной декартовой системе координат.
6. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и выражение через координаты сомножителей.
7. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
8. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Математический анализ

1. Функция. Предел функции в точке.
2. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
3. Производная функции, ее геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Производная сложной функции.
4. Условие возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Достаточные признаки максимума и минимума. Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на максимум и минимум с помощью производных высших порядков. Исследование функций на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты кривой.
5. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.
6. Определение определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
8. Функции многих переменных. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Дифференцирование сложных функций многих переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков.

9. Понятие числового ряда, его суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости.
10. Основные признаки сходимости знакоположительных рядов, признаки сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.
11. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница для сходимости знакочередующегося ряда.
12. Функциональные ряды, область сходимости функциональных рядов. Степенные ряды, лемма Абеля. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряд Маклорена.

Теория функций комплексного переменного

1. Комплексные числа. Геометрическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами, сложение, вычитание, умножение и деление.
2. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
3. Интегрирование функции комплексного переменного. Основные свойства интеграла.
4. Теорема Коши и интегральная формула Коши.
5. Особые точки аналитических функций. Вычеты, способы их вычисления, основная теорема о вычетах. Применение вычетов для вычисления интегралов.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнение Бернулли.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

Дискретная математика

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения. Бином Ньютона.
2. Основные положения теории множеств. Операции с множествами. Мощность множества.
3. Основные положения математической логики. Алгебра логики. Булевы функции. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Многочлены Жегалкина. Базисы булевых функций.
4. Графы. Типы и способы задания графов. Деревья и их свойства. Геометрическая реализация графов.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. События: достоверное, невозможное, случайное. Определение вероятности. Теоремы о вероятностях. Теорема о полной вероятности событий. Формула Байеса.
2. Случайные величины. Виды случайных величин. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Свойства числовых характеристик.

Алгоритмизация и программирование

1. Понятие алгоритма и его свойства. Блок-схема алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Базовые алгоритмы. Программы линейной структуры. Операторы ветвления, операторы цикла.
2. Этапы решения задач на компьютерах. Понятие о структурном программировании. Модульный принцип программирования. Подпрограммы. Принципы проектирования программ сверху-вниз и снизу-вверх. Объектно-ориентированное программирование. Эволюция и классификация языков программирования. Основные понятия языков программирования. Структуры и типы данных языка программирования. Трансляция, компиляция и интерпретация.

Системы управления базами данных

1. Назначение, режимы работы. Поля. Типы данных, свойства. Ключевые поля. Связь между таблицами Стандартный бланк запроса. Системы управления базами данных. Формы, отчеты и макросы. Назначение, режимы работы. Элементы управления.
2. Структурированный язык запросов SQL. Основные операторы. Заданий условий. Сортировка. Группировка. Выборка данных из разных таблиц.

ДЕМОВЕРСИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ВАРИАНТА

Задача 1. Найти угол между плоскостями $x-2y+2z-8=0$ и $x+z-6=0$.

Задача 2. Вычислить и записать ответ в алгебраической форме $(-\sqrt{3} + i)^5$.

Задача 3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x^3}$.

Задача 4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y^3 = x, \quad y = 1, \quad x = 8.$$

Задача 5. Провести полное исследование функции $y = \frac{2x^3}{x^2 - 1}$ и построить ее график.

Для полного исследования функции и построения ее графика рекомендуем следующую схему:

- 1) найти область определения функции;
- 2) найти точки разрыва функции, точки пересечения ее графика с осями координат и вертикальные асимптоты (если они существуют);
- 3) установить наличие или отсутствие четности, нечетности, периодичности функции;
- 4) исследовать функцию на монотонность и экстремум;
- 5) определить интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба;
- 6) найти асимптоты графика функции;
- 7) построить график функции.

Задача 6. Найти общее решение обыкновенного дифференциального уравнения

$$y''' - 3y' - 2y = 0.$$

Задача 7. Найти обратную для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

Задача 8. На соревнования по легкой атлетике приехала команда из 10 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4×100 м на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

Задача 9. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины, зная её закон распределения:

x_i	5	6	7	8	9
p_i	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5

Задача 10. Проверить булеву функцию $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge (y \Leftrightarrow z)$ на самодвойственность.

Задача 11. Для булевой функции из задачи 10 построить совершенную дизъюнктивную нормальную форму.

Задача 12. Для булевой функции из задачи 10 построить многочлен Жегалкина.

Задача 13. Дана матрица размерности $M \times N$, состоящая из целых чисел. Напишите программу (на любом языке программирования), которая в заданной матрице определяет произведение элементов, расположенных на нечётных местах в каждой строке и заменяет полученными значениями элементы первого столбца матрицы.

Входные данные:

Сначала задаются числа M, N — размерность матрицы ($1 \leq N, M \leq 10000$). Далее вводятся $M \times N$ чисел — элементы матрицы (построчно).

Выходные данные:

Необходимо вывести полученную матрицу в соответствии с условием задачи.

Задача 14. Строка, содержит произвольный текст. Написать программу (на любом языке программирования), которая преобразует ее, удалив каждый символ $*$ и повторив каждый символ, отличный от $*$.

Входные данные:

Строка длины $N, 0 < N \leq 10000$

Выходные данные:

Необходимо вывести отредактированную строку.

Задача 15. Имеется база данных «Продуктовый магазин», состоящая из трех таблиц. С помощью SQL-запроса для каждого поставщика по названию получите количество их поставок за все время. Все поставщики хотя бы один раз что-нибудь поставили.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Л.Д.Кудрявцев: Курс математического анализа. В 3-х томах, - М.: Дрофа, 2003-2006.
- [2] Л.Д.Кудрявцев и др.: Сборник задач по математическому анализу. В 3-х томах, - М.: Физматлит, 2003.
- [3] Г.М.Фихтенгольц: Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 5-х томах, - М.: Физматлит, 2001.
- [4] Б.П.Демидович: Сборник задач и упражнений по математическому анализу, - М.: АСТ Астрель, 2010.
- [5] М.А.Лаврентьев, Б.В.Шабат: Методы теории функций комплексного переменного, - СПб.: Лань, 2002.
- [6] А.И.Маркушевич: Теория аналитических функций. В 2-х томах, -СПб.: Лань, 2009.
- [7] Б.В.Шабат: Введение в комплексный анализ. В 2 частях, - СПб.:Лань, 2004.
- [8] А.Г.Курош: Курс высшей алгебры, - СПб.: Лань, 2008.
- [9] А.И.Кострикин: Введение в алгебру, в 3 частях, - М: Изд-во МЦН-МО, 2009.
- [10] А.И.Кострикин и др.: Сборник задач по алгебре, - М.: Изд-во МЦН-МО, 2009.
- [11] В.А.Ильин, Э.Г.Позняк: Аналитическая геометрия, - М.: ФизМат-Лит, 2012.
- [12] Л.А.Беклемишева, А.Ю.Петрович, И.А.Чубаров: Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре, - М.: ФизМатЛит, 2008.
- [13] В.И.Арнольд: Обыкновенные дифференциальные уравнения, - М.Наука, 2010.
- [14] А.Ф.Филиппов: Введение в теорию дифференциальных: уравнений, -М.: Едиториал УРСС, 2011.
- [15] А.Ф.Филиппов: Сборник задач по дифференциальным уравнениям, -М., Ижевск: Изд-во РХД, 2010.

- [16] Я.М. Ерусалимский: Дискретная математика. Теория и практикум: учебник, -Санкт-Петербург: Лань, 2018.
- [17] Б.В.Гнеденко: Курс теории вероятностей, - М.: Либроком, 2011.
- [18] В.Е.Гмурман: Теория вероятностей и математическая статистика, - М.: Юрайт, 2012.
- [19] В.Е.Гмурман: Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, - М.: Юрайт, 2010.
- [20] Каймин В.А. Информатика: учебник / В. А. Каймин. — Москва: Проспект, 2010.
- [21] Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс]: [пособие для студентов вузов] / В. Ш. Кауфман - Москва: ДМК ПРЕСС, 2010 - 464 с.
- [22] Т.А.Павловская: С/С++. Программирование на языке высокого уровня, - СПб.: Питер, 2003.
- [23] Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак: С/С++. Структурное программирование: Практикум, - СПб.: Питер, 2003.
- [24] Т.А. Павловская, Ю.А.Щупак: С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум, - СПб.: Питер, 2006.
- [25] Джеффри Ульман, Дженнифер Уидом: Введение в системы баз данных, - М.: Лори, 2006.
- [26] Тектор Гарсиа-Молина, Джеффри Ульман, Дженнифер Уидом: Системы баз данных. Полный курс, - М.: Вильямс, 2004.
- [27] К.Дж.Дейт. Введение в системы баз данных, - М.: Вильямс, 2008.
- [28] Джеймс Р.Грофф, Пол Н.Вайнберг, Эндрю Дж.Опель: SQL: полный справочник, - М.: Вильямс, 2011.